BULLETIN
du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION BIMESTRIELLE

zoologie
172

N° 248 JUILLET-AOUT 1974

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
57, rue Cuvier, 75005 Paris

Le *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle,* revue bimestrielle, paraît depuis 1895 et publie des travaux originaux relatifs aux diverses branches de la Science.

Les tomes 1 à 34 (1895-1928), constituant la 1re série, et les tomes 35 à 42 (1929-1970), constituant la 2e série, étaient formés de fascicules regroupant des articles divers.

A partir de 1971, le *Bulletin* 3e série est divisé en six sections (Zoologie — Botanique — Sciences de la Terre — Sciences de l'Homme — Sciences physico-chimiques — Écologie générale) et les articles paraissent, en principe, par fascicules séparés.

S'adresser :

— pour les **échanges,** à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 9062-62) ;
— pour les **abonnements** et les **achats au numéro,** à la Librairie du Muséum 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 17591-12 — Crédit Lyonnais, agence Y-425) ;
— pour tout ce qui concerne la **rédaction,** au Secrétariat du *Bulletin,* 57, rue Cuvier, 75005 Paris.

Abonnements pour l'année 1974

Abonnement général : France, 440 F ; Étranger, 484 F.
Zoologie : France, 340 F ; Étranger, 374 F.
Sciences de la Terre : France, 90 F ; Étranger, 99 F.
Botanique : France, 70 F ; Étranger, 77 F.
Écologie générale : France, 60 F ; Étranger, 66 F.
Sciences physico-chimiques : France, 20 F ; Étranger, 22 F.

International Standard Serial Number (ISSN) : 0027-4070.

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
3e série, no 248, juillet-août 1974, Zoologie 172

La musculature du membre antérieur de *Bipes canaliculatus* (Amphisbénidés, Reptiles)

par Sabine Renous-Lécuru *

Résumé. — La ceinture scapulaire de *Bipes canaliculatus*, située très près du crâne, perd toute relation avec l'axe vertébral. L'interclavicule manque et la clavicule est réduite. Le membre antérieur semble bien développé ; le carpe comprend dix os et la formule phalangienne est différente de la formule reptilienne de base. Le doigt I gagne une phalange tandis que les III, IV et V subissent une réduction. En replaçant les unités musculaires dans un contexte structural il devient alors possible de les homologuer à celles des autres Reptiles malgré le déplacement des insertions. Il se fait, de plus, un remodelage profond de toute la musculature ventrale, sans doute en rapport avec le mode de vie de l'animal. On assiste à la disparition de certains muscles, à la réduction ou la fusion d'autres, ou encore à la migration de leurs insertions. Enfin, la réalisation d'anastomoses tendineuses entraîne la liaison mécanique de l'avant-bras et de la main, dans certains mouvements.

Abstract. — The pectoral girdle of *Bipes canaliculatus*, close to the head, looses any connection with the vertebral column. There is no interclavicle and the clavicle is reduced. The pectoral limb seems well developped ; the carpus consists of ten ossicles and the digital formula is different from the basic reptilian one. The digit I has one phalanx more, while the digits III, IV and V have less. By placing the muscular units in their structural set, it becomes possible to homologize them among the Reptiles although their insertions are displaced. The ventral muscles, in their whole, are strongly remodeled, probably in relation to their way of life. Some muscles disappear, others are reduced or fused, or their insertions are displaced. Tendinous links are responsible for the mechanical linking between the forearm and the hand when some movements are performed.

Introduction

Les membres antérieurs de *Bipes canaliculatus*, qui ont totalement disparu chez les autres Amphisbénidés, s'attachent très ventralement et relativement près de la tête si bien que la région du cou est extrêmement réduite. Le bras et l'avant-bras paraissent courts et la main disproportionnellement grande. Certaines pièces d'origine dermique manquent au niveau de la ceinture pectorale mais les membres antérieurs possèdent, eux, tous les éléments squelettiques des Tétrapodes : humérus, radius, ulna ou cubitus, carpiens, métacarpiens et phalanges. Dans cette espèce, seul le cinquième doigt a deux phalanges, tous les autres en ont trois.

L'ostéologie de la ceinture et du membre scapulaire a été récemment étudiée par

* *Laboratoire d'Anatomie comparée, Muséum national d'Histoire naturelle, 55, rue de Buffon, 75005 Paris.*

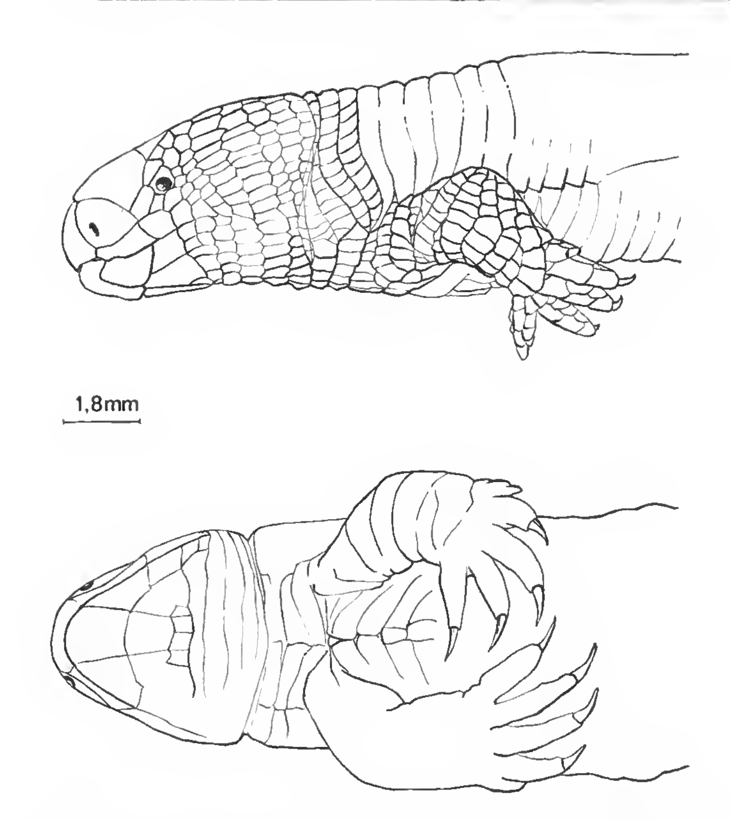


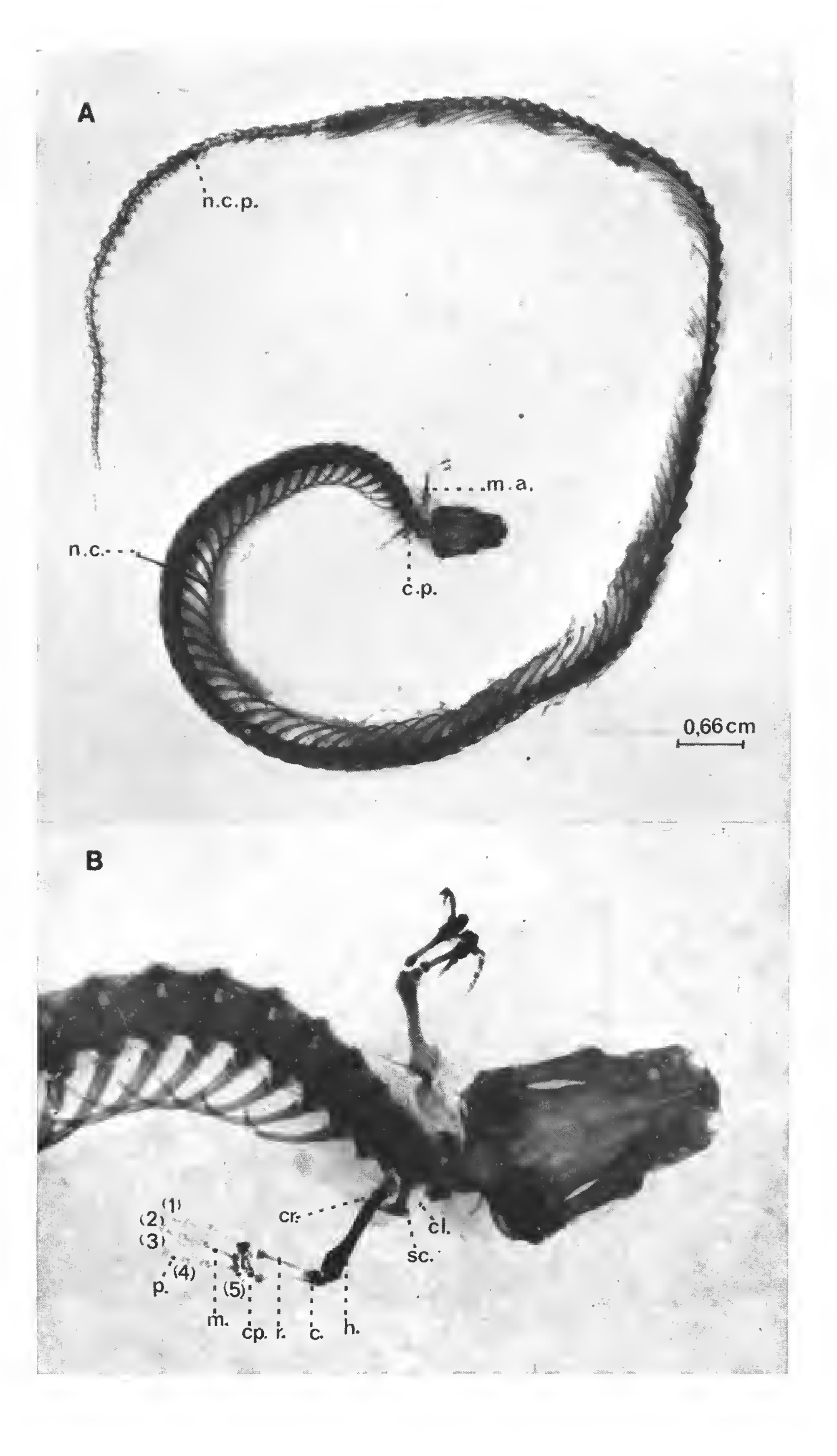
Fig. 1. — Dessin très grossi de la région antérieure de l'animal en vue latérale et en vue ventrale, montrant l'emplacement des membres pectoraux.

Castañeda, M. R., et T. Alvarez (1970) [1] ; nous renvoyons le lecteur à ce travail. Par contre, *Bipes canaliculatus* n'a fait, jusqu'à présent, l'objet d'aucune description myologique approfondie. Un tel travail nous est apparu nécessaire pour établir des comparaisons avec les Lacertiliens et réunir ainsi de nouvelles données qui pourraient éventuellement s'ajouter aux critères systématiques et phylogéniques déjà retenus pour classer les Amphisbéniens au sein des Squamates (fig. 1).

1. Les quatre exemplaires de *Bipes canaliculatus* que nous possédons nous ont été obligeamment confiés par T. Alvarez.

Fig. 2. — Radiographie de la région antérieure de *Bipes canaliculatus*, en vue latérale et en vue dorsale. A, l'animal entier ; B, la région antérieure.

c., cubitus ; c. 1, première côte portée par la cinquième vertèbre ; cl., clavicule ; cr., coracoïde ; cp., carpe ; c.p., ceinture pectorale ; h., humérus (situé approximativement entre la 2[e] et la 3[e] vertèbre) ; m., métacarpiens ; m.a., membre antérieur ; n.c., niveau du cœur (22[e] vertèbre) ; n.c.p., niveau de la ceinture pelvienne ; p., phalange ; r., radius ; sc., scapula ; 1, 2, 3, 4, 5, les cinq doigts.


A
n.c.p.
m.a.
n.c.
c.p.
0,66 cm
B
(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
p.
m.
cp.
r.
c.
h.
cr.
cl.
sc.

Bref rappel ostéologique

La eeinture peetorale se situe au niveau de la 2e vertèbre [1]. La supraseapula, peu minéralisée, prend la forme d'un losange dont la plus grande diagonale est oblique de bas en haut et d'avant en arrière, et montre un prolongement aeromial qui sert d'attaehe à la elavieule. Aueune ligne de suture, pourtant figurée sur le sehéma donné par Fürbringer (1900), ne paraît visible entre la seapula et le eoraeoïde étirés selon deux direetions perpendieulaires. La eavité glénoïde est allongée dorso-ventralement et le foramen eoraeoïdien est bicn développé. La fosse glénoïdienne, constituée ehez les Laeertiliens par la scapula, dorsalement, et le eoraeoïde, ventralement, doit se développer égalcment iei à la limite des deux os, bien que la suture ne soit pas indiquée. Pour les autres pièces de la eeinture il convient d'apporter quelques préeisions à la deseription qu'en donnent Castañeda et Alvarez. S'ils reeonnaissent une clavicule dans la eourte baguette osseuse prolongée jusqu'au coracoïde et au sternum par une lame ligamentaire, ils eonfondent plaque sternale et interelavieule. Cette dernière, eomme d'ailleurs la clavieule, est une formation dermique, appliquée ventralement sur le sternum qui rejoint, en avant, la jonction interclaviculaire et, en arrière, la plaque sternale. Nous n'avons pas trouvé de strueture osseuse à l'emplacement normal de l'interclavieule. Le ligament reliant l'extrémité ventrale de la elavieule à la ligne médiane du sternum pourrait jouer ee rôle. Par contre, la pièee rhomboïdale ventrale eonsidérée par ces auteurs eomme une interelavieule, malgré l'absenee de relation avec les eôtes, montre les caraetéristiques d'une plaque sternale, en partieulier par les prolongements postérieurs qui sont des éléments xiphisternaux (fig. 2).

L'humérus, cylindrique, présente une torsion comme ehez les Laeertiliens, qui amène l'axe transversal des extrémités proximale et distale dans des plans différents. La première a une surfaee artieulaire eomposée de deux aires ovales et eontiguës, une eonvexe, une autre plane. La crête delto-peetorale est extrêmemcnt saillante. Nous reconnaissons, eomme ehez les Laeertiliens, au niveau de l'extrémité distale, une région troehléenne qui reçoit l'ulna et une région eondylienne qui reçoit le radius. Les mouvements effeetués par les deux os de l'avant-bras paraissent beaueoup plus limités que ehez les autres Squamates. Le carpe eomprend dix os, formant deux séries, eouverts ventralement par une plaque osseuse palmaire : un radial, un ulnaire, un intermédiaire, deux centraux et einq earpiens distaux. Castañeda et Alvarez ne signalent pas de pisiforme. La main possède cinq métacarpiens, einq doigts et les cinq séries de phalanges répondant à la formule : 3, 3, 3, 3, 2. La formule la plus courante ehez les Lacertiliens est 2, 3, 4, 5, 3. Par rapport à elle, nous observons done chez *Bipes canaliculatus*, une réduetion post-axiale et un aeeroissement du nombre des phalanges du doigt I.

1. Position de la clavicule par rapport à l'axe vertébral.

DESCRIPTION MYOLOGIQUE

A. — Musculature dorsale

a. **Région de l'épaule et du cou**

Les muscles dépresseur mandibulaire et cervico-mandibulaire couvrent les muscles dorsaux de l'épaule (fig. 3). Dans une autre note (à paraître) portant sur la musculature du plancher buccal de cet animal, nous n'avons reconnu que deux composants au muscle

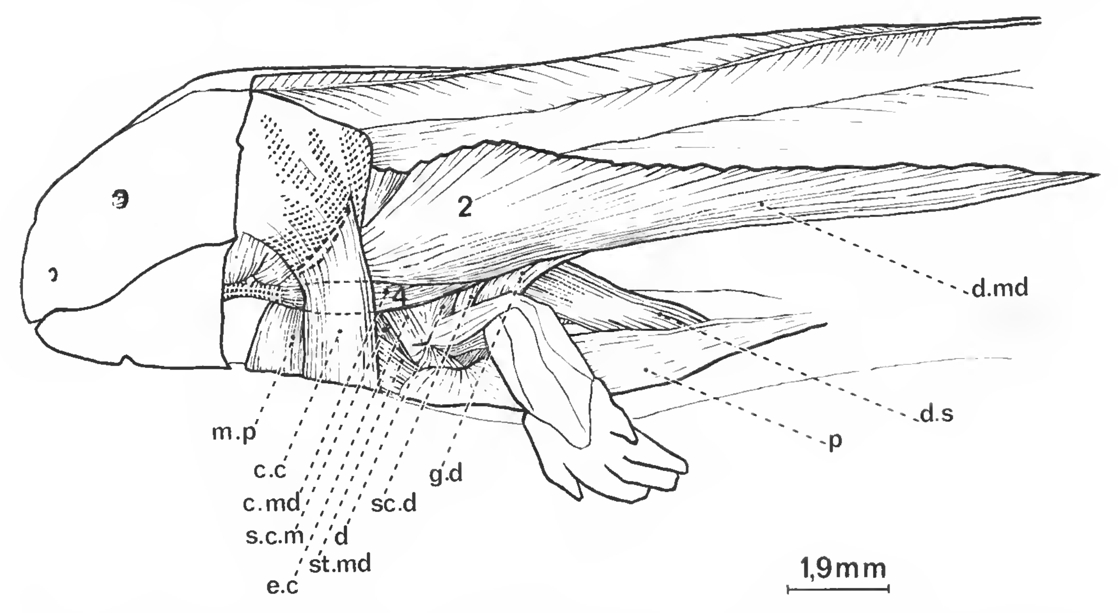


Fig. 3. — Aspect de la région pectorale de l'animal dépouillé. Il faut remarquer le développement du muscle dépresseur mandibulaire.

c.c., m. sphincter du cou ; c.md., m. cervico-mandibulaire ; d., m. deltoïde ; d.md., m. dépresseur mandibulaire ; d.s., m. dentelé superficiel ; e.c., m. élévateur de la ceinture ; g.d., m. grand dorsal ; m.p., m. mylohyoidien postérieur ; s.c.m., m. sterno-cléïdo-mastoïdien ; sc.d., m. scapulaire dorsal ; st.md., m. sterno-mandibulaire.

cervico-mandibulaire (*cervico-mandibularis*), le troisième étant attribué au dépresseur mandibulaire. Mais, en confrontant les régions du cou et de l'épaule et en examinant les dispositions musculaires dans leur ensemble, il nous est apparu qu'il était tout aussi possible de voir dans le faisceau extrêmement étendu (faisceau 2) qui cache le trapèze, le scapulaire dorsal et le grand dorsal, la partie la plus superficielle du cervico-mandibulaire et non celle du dépresseur mandibulaire. Ce faisceau naît par un court tendon de la région

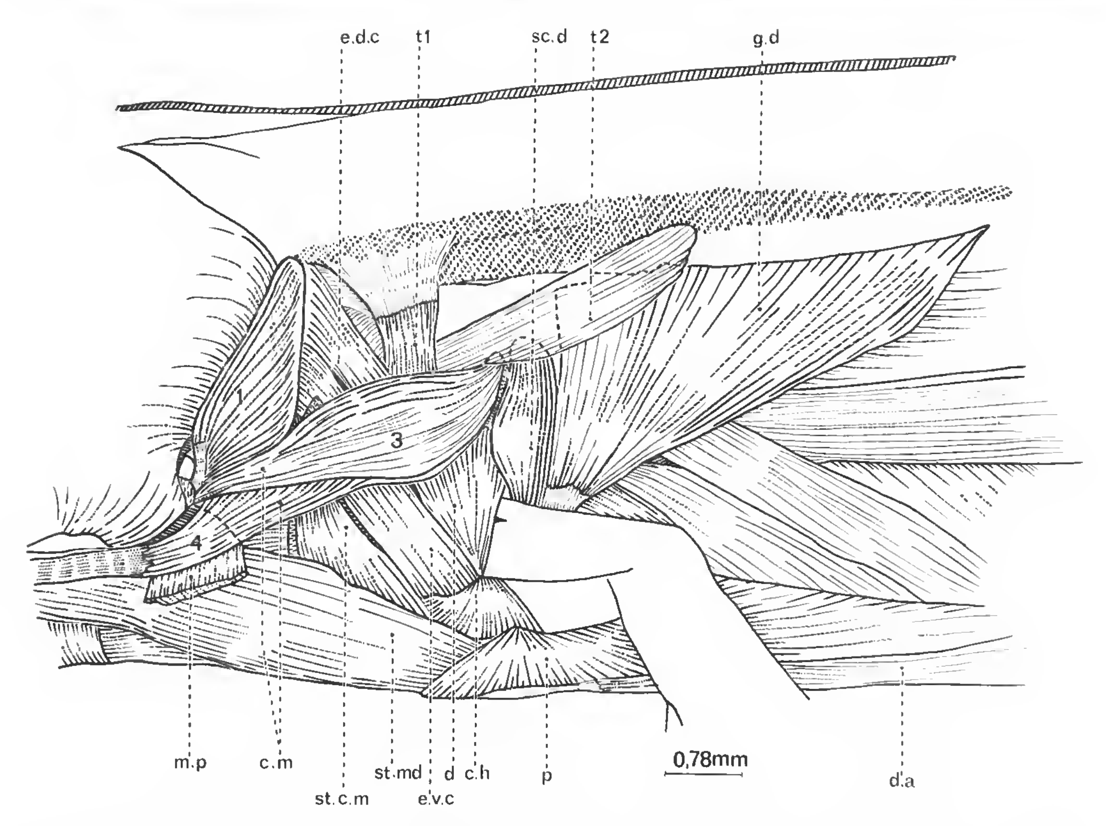


Fig. 4. — Aspect de la région pectorale de l'animal après section du muscle dépresseur mandibulaire. Le muscle cervico-mandibulaire devient visible.

c.h., m. coraco-huméral ; c.m., m. cervico-mandibulaire ; d., m. deltoïde ; d.a., faisceau du m. droit abdominal ; e.d.c., m. élévateur dorsal de la ceinture ; e.v.c., m. élévateur ventral de la ceinture ; g.d., m. grand dorsal ; m.p., m. mylohyoidien postérieur ; p., m. pectoral ; s.c.m., m. sterno-cléïdo-mastoïdien ; st.md., m. sterno-mandibulaire ; t., trapèze.

angulaire et vient s'attacher dorsalement sur une vaste zone fibreuse de la musculature épisomatique. Les deux autres faisceaux (fig. 4), long et court, sont issus, le premier de la mandibule (faisceau 4), le second de la région angulaire (faisceau 3). Distalement, ils s'accolent étroitement, et se fixent sur la suprascapula, en avant du scapulaire dorsal. En adoptant cette interprétation, le muscle dépresseur mandibulaire (*depressor mandibulae*) se trouve réduit à son faisceau profond (faisceau 1) qui, issu également de la région angulaire, se termine sur une vaste surface de la région occipitale du crâne. Il est difficile de se prononcer en faveur de l'une ou l'autre de ces deux solutions possibles, c'est-à-dire d'attribuer le volumineux chef superficiel au cervico-mandibulaire plutôt qu'au dépresseur mandibulaire. Ces muscles appartiennent à un même ensemble (Lubosch W., 1933) et sont tous innervés par des rameaux du facial. Il faut cependant remarquer que les faisceaux 3 et 4 reçoivent des rameaux d'une anastomose entre deux branches de ce nerf alors que les rameaux destinés aux faisceaux 1 et 2 s'isolent d'une des branches avant l'anastomose. Peut-être doit-

ou placer la séparation entre cervico-mandibulaire et dépresseur mandibulaire entre ces deux groupes de muscles. Le cervico-mandibulaire serait dans ce cas peu développé.

Après avoir enlevé le m. cervico-mandibulaire nous apercevons, entre le crâne et la ceinture, un ensemble de muscles (fig. 5) dont deux dorsaux divergents, formant le trapèze, et trois parallèles, obliques en bas et en arrière, correspondant aux élévateurs de la ceinture et au sterno-cléïdo-mastoïdien.

Les deux faisceaux du trapèze (*trapezius*) se détachent, l'un par une lame tendineuse, l'autre directement par des fibres charnues, de la vaste zone fibreuse qui sépare la musculature épisomatique du dépresseur mandibulaire et se terminent sur la face latérale et le bord antérieur de la suprascapula. Le trapèze n'a donc, chez *Bipes canaliculatus*, aucune relation avec la clavicule. Ses faisceaux courts atteignent très dorsalement la suprascapula, et les élévateurs de la ceinture les séparent du sterno-cléïdo-mastoïdien.

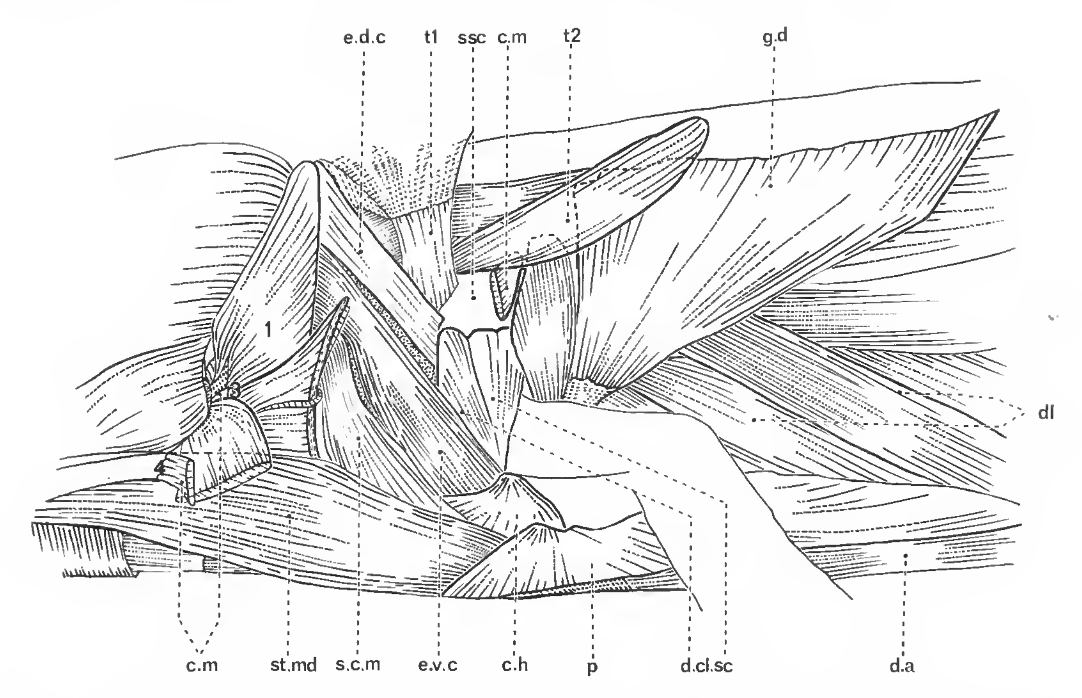


FIG. 5. — Région pectorale de *Bipes canaliculatus* après section du muscle cervico-mandibulaire recouvrant les élévateurs de la ceinture et le sterno-cléïdo-mastoïdien.

c.h., m. coraco-huméral ; c.m., m. cervico-mandibulaire ; d., m. deltoïde ; d.a., faisceau du m. droit abdominal ; dl., m. dentelé ; e.d.c., m. élévateur dorsal de la ceinture ; e.v.c., m. élévateur ventral de la ceinture ; g.d., m. grand dorsal ; M ; mylohyoidien postérieur ; p., m. pectoral ; s.c.m., m. sterno-cléïdo-mastoïdien ; ssc., suprascapula ; st.md., m. sterno-mandibulaire ; t., m. trapèze.

Le sterno-cléïdo-mastoïdien (*sterno-cleido-mastoideus*) provient de la région occipitale en arrière de l'attache du dépresseur mandibulaire et en dessous de celle de l'élévateur ventral de la ceinture. Il se termine sur le sternum, la clavicule et le vaste ligament qui l'unit au sternum. Au niveau de la plaque sternale, il recouvre les différents chefs du sternohyoï-

dien et le sterno-mandibulaire. Ses fibres, obliques de dedans en dehors, cachant une partie de l'omohyoidïen (Renous-Lécuru, à paraître), passent dorsalement au prolongement postérieur de la première corne branchiale de l'hyoïde. A ce niveau, une lame aponévrotique née de la face superficielle du muscle prend en écharpe l'extrémité libre de cette corne.

Il existe deux muscles élévateurs de la ceinture (fig. 6). Le premier prend origine en arrière de la tête, dans une gouttière constituée par le *m. longissimus capitis*. Il s'arrête, après un trajet oblique vers le bas, au bord antérieur de la suprascapula, au processus acromial et à une partie de la clavicule. Le second, parallèle au précédent, et situé plus bas, est issu de la région occipitale et rejoint le coracoïde à la limite de la scapula. Le faisceau dorsal pourrait représenter l'élévateur scapulaire dorsal des Lacertiliens et le faisceau ventral l'élévateur scapulaire ventral qui aurait glissé jusqu'au coracoïde.

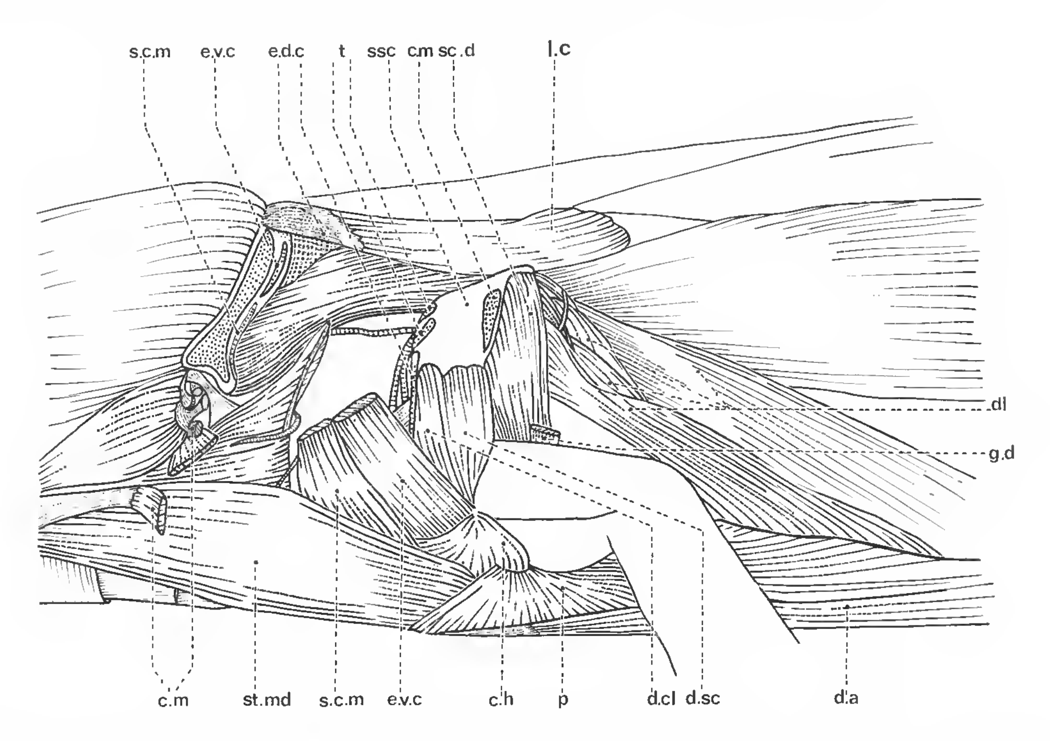


Fig. 6. — Dégagement des attaches des muscles cervico-mandibulaire, trapèze, sterno-cléïdo-mastoïdien et élévateurs de la ceinture.

c.h., m. coraco-huméra ; c.m., m. cervico-mandibulaire ; d., m. deltoïde ; d.a., m. droit abdominal ; dl., m. dentelé ; d. sc., chef scapulaire du deltoïde ; d.cl., chef claviculaire du deltoïde ; e.c., m. élévateur de la ceinture ; g.d., m. grand dorsal ; p., m. pectoral ; s.c.m., m. sterno-cléïdo-mastoïdien ; sc.d., m. scapulaire dorsal ; st.md., m. sterno-mandibulaire ; ssc., suprascapula ; t., m. trapèze.

Le muscle dentelé (*serratus*) comprend deux groupes de faisceaux, un superficiel et un profond. Le premier se compose d'éléments qui se fixent d'un côté sur la face médiale de la suprascapula, et de l'autre sur l'axe vertébral ; le second groupe des muscles qui naissent du bord postérieur de la suprascapula et gagnent les côtes. Nous en avons dénombré quatre, orientés dorso-ventralement, d'avant en arrière.

Le grand dorsal (*latissimus dorsi*) forme une nappe triangulaire dont l'angle dorsal antérieur est recouvert par un chef du trapèze. Il provient, par des fibres charnues, de la zone fibreuse de la musculature épisomatique sur laquelle s'attache également le dépresseur mandibulaire. Ses fibres convergent sur un tendon qui s'attache sur la diaphyse humérale, en avant du chef huméral médial du triceps. Il faut encore remarquer que, chez *Bipes canaliculatus*, ce muscle se trouve rejeté en arrière de la ceinture et qu'il chevauche à peine le scapulaire dorsal.

Le scapulaire dorsal (*dorsalis scapulae*) vient de la suprascapula, en arrière de l'attache du cervico-mandibulaire. Ses fibres presque verticales convergent sur l'extrémité proximale de l'humérus. Comme le précédent, il se situe en arrière de la ceinture et recouvre l'origine, sur le bord postérieur de la suprascapula, des chefs superficiels du dentelé.

Deux faisceaux constituent le deltoïde (*deltoideus*). L'un, issu de la zone acromiale et du bord postérieur de la moitié dorsale de la clavicule, représente le chef claviculaire. L'autre,

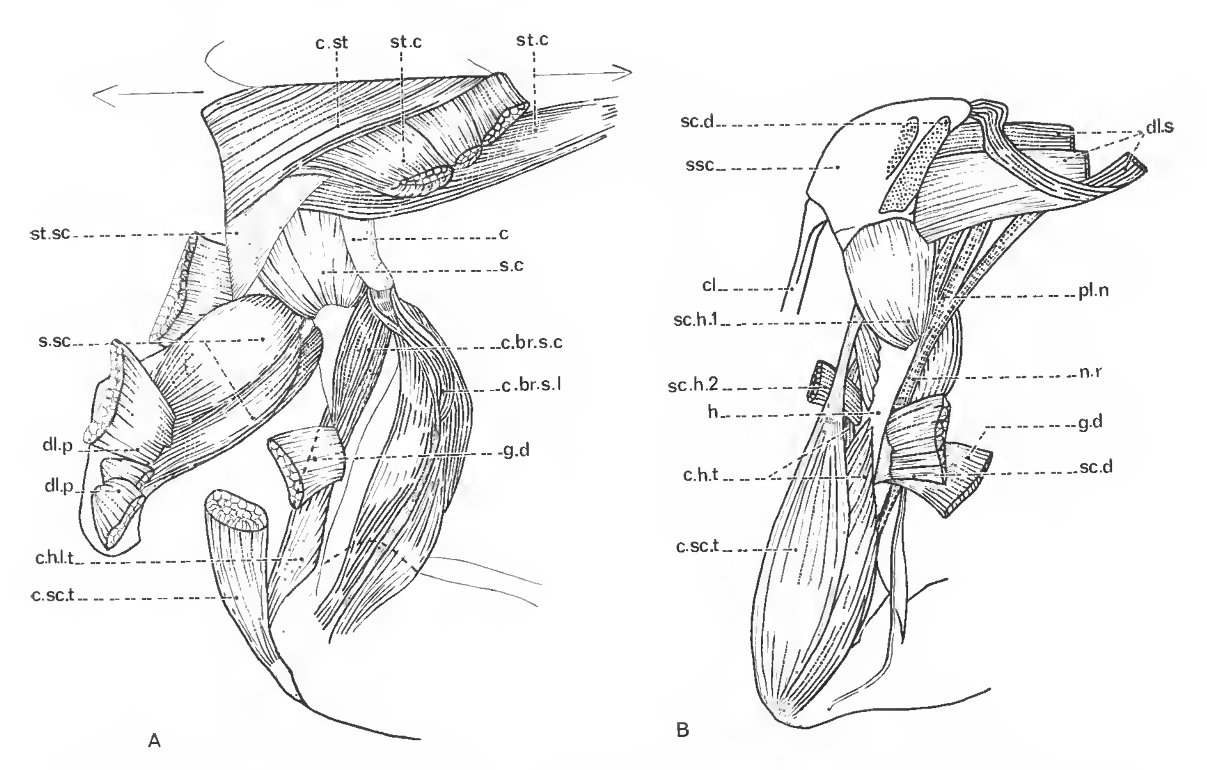


FIG. 7. — Deux aspects de la dissection. A, partie interne de la ceinture scapulaire ; B, composition du triceps.

cl., clavicule ; c., coracoïde ; c.br.s.c., m. coraco-brachial superficiel court ; c.br.s.l., m. coraco-brachial superficiel long ; c.h.l.t., chef huméral latéral du triceps ; c.sc.t., chef scapulaire du triceps ; c.st., m. coraco-sternal ; dl.p., m. dentelés profonds ; dl.s., m. dentelés superficiels ; g.d., m. grand dorsal ; h., humérus ; n.r., nerf radial ; pl.n., plexus nerveux brachial ; s.c., m. sous-coracoïdien ; s.sc., m. sous-scapulaire ; sc.d., m. scapulaire dorsal ; sc.h.1., premier muscle scapulo-huméral ; sc.h.2, second muscle scapulo-huméral (= m. scapulo-huméral antérieur) ; st.c., ligament sterno-scapulaire ; st.c., m. sterno-costaux ; ssc., suprascapula.

détaché de la scapula et d'une petite portion de la suprascapula, correspond à un chef scapulaire. Les fibres des deux convergent sur une zone commune de la tête humérale, près de l'insertion du muscle supracoracoïdien.

Il existe deux muscles suprascapulaires (fig. 7) (*suprascapularis*) ou scapulo-huméraux. Un, dorsal, complètement recouvert par le chef scapulaire du deltoïde, provient de la scapula en dessous de sa jonction avec la suprascapula. Un autre, ventral, correspond au scapulo-huméral antérieur des Lacertiliens. Il naît du même os mais plus près du caroçoïde et atteint l'extrémité proximale de l'humérus.

Le muscle sous-scapulaire (*subscapularis*) résulte de l'accolement de deux faisceaux, l'un latéral, l'autre médial, et s'attache sur presque toute la surface médiale de la scapula. Un ligament sterno-scapulaire, réduit à une lame unique tendue entre le bord antérieur et interne du coracoïde et la gouttière articulaire du sternum avec ce dernier os, sépare ce muscle du sous-coracoïdien (*subcoracoideus*). Celui-ci couvre la presque totalité de la face interne du coracoïde et se termine, à côté des fibres du chef précédent, sur l'expansion médiane de l'extrémité proximale de l'humérus.

b. **Région du bras**

Le triceps (*triceps brachii*) comprend trois parties, une partie scapulaire issue par un fort tendon du rebord dorsal de la cavité glénoïde et deux parties humérales fixées sur la diaphyse de l'os, une latérale au contact du brachial, et une médiale au contact du coraco-brachial et du tendon de terminaison du grand dorsal. Les fibres de ces trois faisceaux convergent sur une zone tendineuse complexe qui aboutit à l'olécrâne.

c. **Région de l'avant-bras et de la main**

Sur la face dorsale (fig. 8) de l'avant-bras, plusieurs muscles joignent l'humérus au radius et au premier métacarpien. Le plus superficiel d'entre eux provient de la région épicondylienne par des fibres charnues et s'attache par un étroit tendon sur l'extrémité distale du premier métacarpien et, par un tendon plus long, participe au système aponévro-tendineux qui unit les doigts entre eux et, dans chacun de ceux-ci, les métacarpiens aux dernières phalanges. Ce muscle représenterait peut-être un extenseur radial du doigt I. Il recouvre un second faisceau qui, né également de l'épicondyle par des fibres charnues, se termine dans la région carpienne par trois tendons, deux pour l'extrémité distale du radius et un pour l'extrémité proximale du métacarpien I. Sous ce dernier, donc plus ventralement, se trouvent encore deux muscles qui se détachent de la région épicondylienne. L'un gagne uniquement la diaphyse humérale, l'autre, séparé du précédent par une petite lame aponévrotique, s'attache sur la diaphyse et l'extrémité distale. Ces trois faisceaux pourraient constituer le muscle branchio-radial (*brachio-radialis*).

Un extenseur commun des doigts (*extensor digitorum communis*) naît de l'épicondyle par une très courte lame tendineuse et devient rapidement volumineux. Il se divise distalement en quatre faisceaux charnus qui se fixent sur les métacarpiens II, III, IV et V. Il semble y avoir là une fusion de l'extenseur commun avec les extenseurs superficiels des doigts II, III, IV et V.

Ce muscle une fois sectionné, nous découvrons plus ventralement un abducteur du premier métacarpien, des extenseurs superficiels du doigt I et des extenseurs courts et

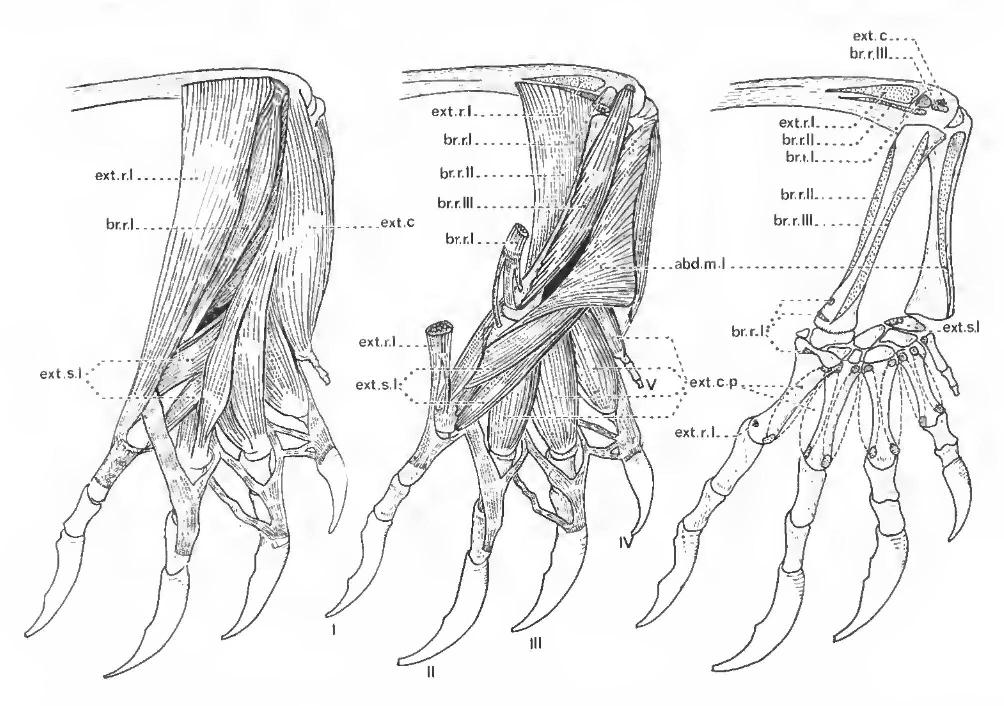


Fig. 8. — Muscles extenseurs de l'avant-bras et de la main.
abd.m.I, m. abducteur du 1er métacarpien ; br.r.I, chef I du muscle brachio-radial ; br.r. II, chef II du muscle brachio-radial ; br.r. III, chef III du muscle brachio-radial ; ext.c., m. extenseur commun des doigts lié au m. extenseurs superficiels des doigts ; ext.c.p., m. extenseurs courts et profonds des doigts ; ext.s. I, m. extenseur superficiel du doigt I.

profonds des doigts. Le premier cité provient de toute la hauteur de l'ulna. Il est triangulaire et rejoint par un tendon l'extrémité proximale et la face dorsale du premier métacarpien. Les seconds, au nombre de deux, issus de l'ulnaire, se dirigent obliquement vers le premier métacarpien sur lequel ils se fixent. Les derniers constituent une série de deux faisceaux par doigt, à l'exception du premier et du dernier. Ils naissent de l'extrémité proximale de chacun des métacarpiens et se terminent sur leur extrémité distale. Ils ne constituent pas de long tendon qui s'accole aux phalanges jusqu'à la griffe. Le système tendineux est ici tout différent, et les doigts ne sont pas totalement indépendants les uns des autres. Le métacarpien est relié par une bandelette à la dernière phalange qui porte la griffe et à la bandelette du doigt voisin par une ou deux ramifications transversales.

B. — Musculature ventrale

a. **Région de l'épaule**

Le muscle coraco-huméral (*supracoracoideus*) se trouve recouvert ventralement par a lame fibreuse qui prolonge la clavicule (fig. 9) et se fixe sur le coracoïde et le sternum.

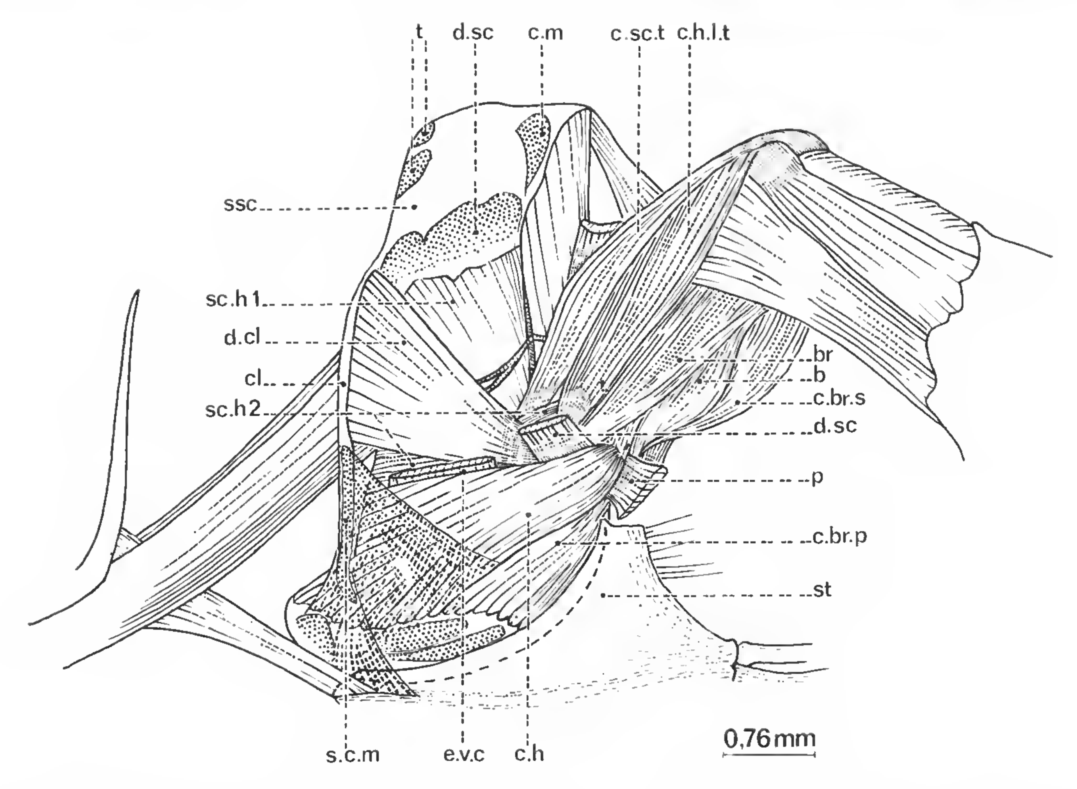


Fig. 9. — Aspect de la région pectorale de l'animal avant la dissection des muscles ventraux.
b., biceps ; br., m. brachial ; cl., clavicule ; c.h., m. coraco-huméral ; c.br.p., m. coraco-brachial profond et court ; c.br.s., m. coraco-brachial superficiel ; c.m., m. cervico-mandibulaire ; c.h.l.t., chef huméral latéral du triceps ; c.sc.t., chef scapulaire du triceps ; d.cl., chef claviculaire du deltoïde ; d.sc., chef scapulaire du deltoïde ; e.v.c., m. élévateur ventral de la ceinture ; p., m. pectoral ; s.c.m., m. sterno-cléïdo-mastoïdien ; sc.h., 1, premier muscle scapulo-huméral ; sc.h. 2, second muscle scapulo-huméral ; ssc., suprascapula ; st., sternum ; t., trapèze.

Ce muscle se loge sur une vaste dépression osseuse du coracoïde (fig. 10) qui correspond à l'emplacement d'une fenêtre chez les Lacertiliens, entre l'insertion de l'élévateur ventral de la ceinture et celle du chef court et profond du coraco-brachial, médialement, les insertions des muscles du plancher buccal en relation avec le sternum. Ses fibres convergent sur l'extrémité proximale de l'humérus, en avant du pectoral.

Un faisceau du muscle droit abdominal cache médio-ventralement une partie du muscle pectoral (*pectoralis*), extrêmement volumineux et très effilé vers l'arrière. Ce dernier, de composition très complexe (fig. 11) se divise en plusieurs chefs qu'il est relativement difficile de délimiter, et qui constituent deux plans, superficiel et profond. Nous rencontrons d'arrière en avant, un chef trachéal, formé de fibres les plus longues, un chef xiphisternal, puis un chef superficiel. Ils convergent tous trois sur une lame ligamentaire branchiale qui unit la crête pectorale de l'extrémité proximale de l'humérus à l'épitrochlée. Ce ligament sert d'ailleurs d'attache à un grand nombre de fléchisseurs de l'avant-bras

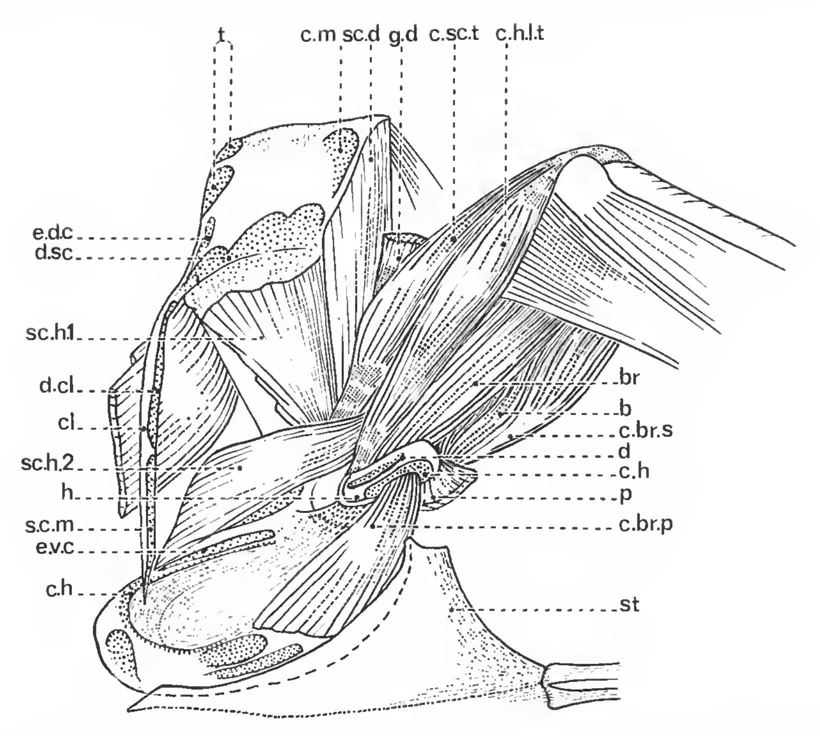


Fig. 10. — Attaches du muscle coraco-huméral, pectoral, et de plusieurs muscles dorsaux. Mêmes légendes que précédemment, rajouter : g.d., m. grand dorsal ; e.d.c., m. élévateur dorsal de la ceinture ; sc., scapula.

et de la main. Sous ces faisceaux superficiels, nous découvrons un chef sternal profond et un chef antérieur dont les fibres atteignent la volumineuse crête pectorale, très saillante chez *Bipes canaliculatus*. Enfin, un dernier muscle, provenant de la région postérieure de la plaque sternale, rejoint par un tendon le ligament brachial à l'endroit même ou arrive le muscle coraco-brachial. Il pourrait représenter une dernière partie du muscle pectoral qui aurait glissé le long du ligament.

b. **Région du bras**

Le muscle coraco-brachial (*coraco-brachialis*) comprend également plusieurs composants qui se détachent tous du coracoïde, le chef profond, en arrière du coraco-huméral et les chefs superficiels de l'extrémité caudale. Parmi ces derniers, deux faisceaux courts atteignent la gouttière ventrale de l'extrémité proximale de l'humérus, et un faisceau long terminé par un tendon se fixe au ligament brachial.

Le biceps (*biceps brachii*), situé entre le coraco-brachial et le brachial, naît de l'extrémité proximale de l'humérus et non du coracoïde comme chez la plupart des Lacertiliens. Les origines du biceps et du brachial encadrent d'ailleurs l'attache du muscle pectoral sur l'humérus. Distalement, ces deux muscles s'enfoncent entre les masses des fléchisseurs et des extenseurs de l'avant-bras, pour se fixer sur le cubitus (liaison avec le radius ?).

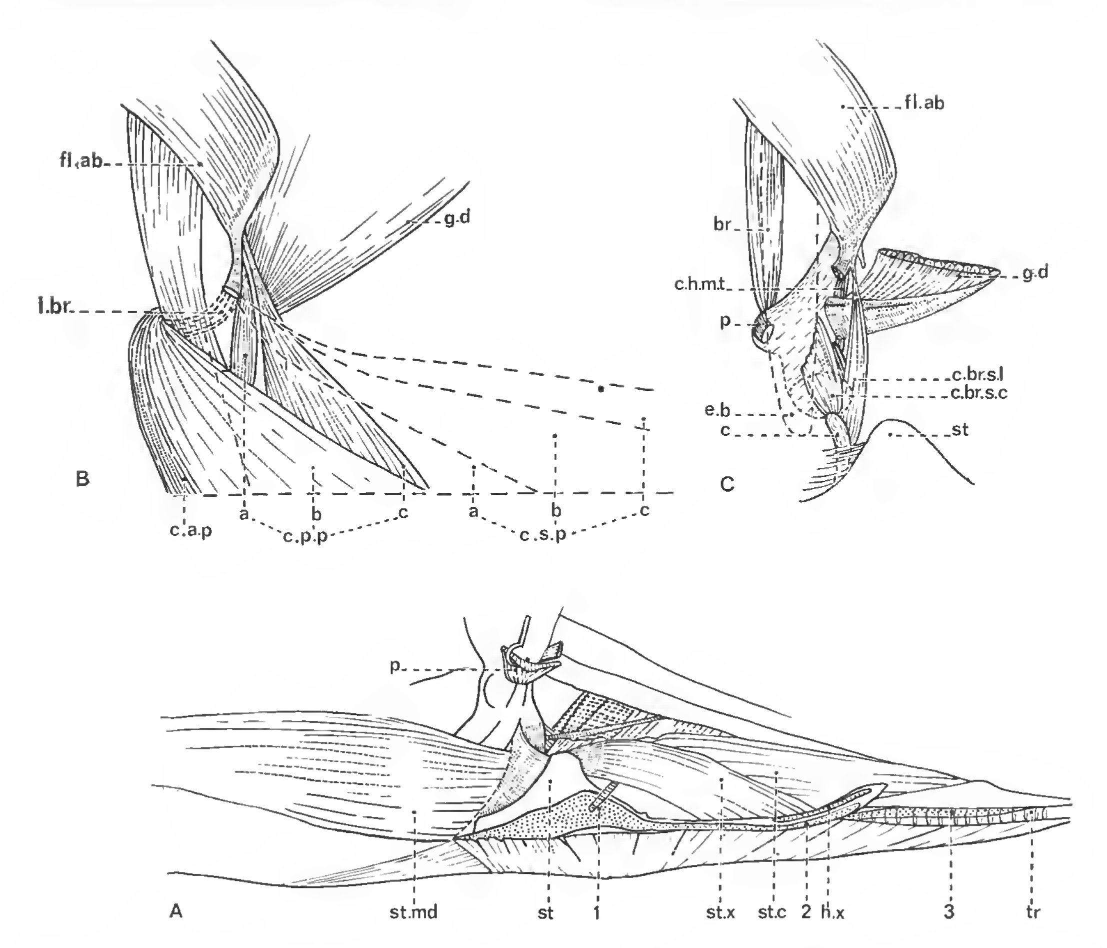


Fig. 11. — Quelques caractéristiques de la composition du muscle pectoral et de ses relations avec le ligament brachial. A, insertions du muscle pectoral sur les pièces osseuses ventrales de la ceinture ; B, divers faisceaux profonds du muscle pectoral en rapport avec le système ligamentaire ; C, relation du muscle coraco-brachial superficiel avec le ligament brachial.

br., brachial ; c., coracoïde ; c.a.p., chef antérieur du pectoral ; c.br.s.c., m. coraco-brachial superficiel court ; c.br.s.l., m. coraco-brachial superficiel long ; c.p.p. (a, b, c), chef profond du pectoral ; c.s.p. (a, b, c) chef superficiel du pectoral ; e.h., emplacement du biceps ; c.h.m.t., chef huméral médian du triceps ; fl.ab., m. fléchisseurs de l'avant-bras ; g.d., grand dorsal ; l.br., ligament brachial ; p., m. pectoral ; st., sternum ; st.c., m. sterno-costaux ; st.md., m. sterno-mandibulaire ; st. x., m. sterno-xiphisternal ; tr., trachée ; 1, 2, 3, insertion du pectoral.

c. **Région de l'avant-bras et de la main**

Un muscle fléchisseur superficiel des doigts (fig. 12) (*m. flexor superficialis digitorum*) se détache de l'épitrochlée par un tendon, d'ailleurs en partie caché par le faisceau ulnaire du fléchisseur commun des doigts. Plusieurs faisceaux s'individualisent rapidement, un pour chacun des trois derniers métacarpiens et deux pour le métacarpien II. En outre, un court faisceau atteint l'anneau fibreux tendu entre le radial et l'ulnaire et sous lequel

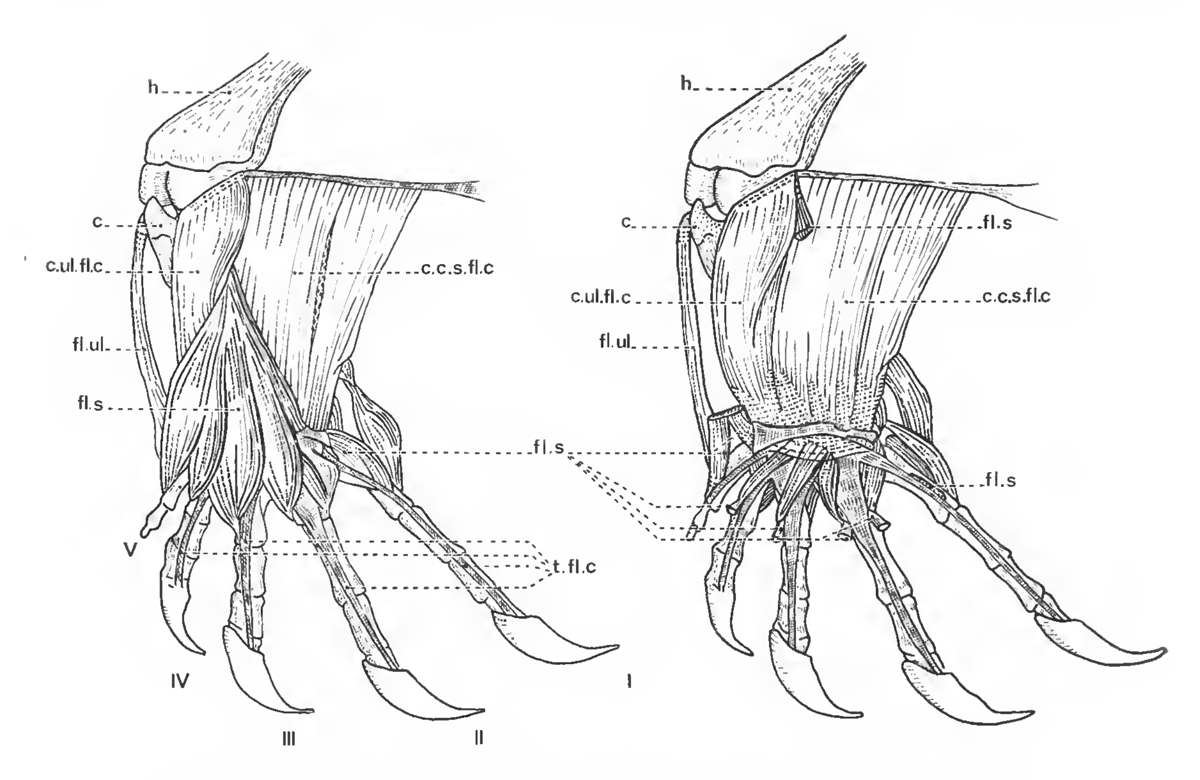


Fig. 12. — Plans les plus superficiels de la musculature ventrale et de la main.
an.f., anneau fibreux ; c., cubitus (= ulna) ; c.c.s.fl.c., chef central superficiel du fléchisseur commun des doigts ; c.ul.fl.c., chef ulnaire du fléchisseur commun des doigts ; fl.s., m. fléchisseur superficiel des doigts ; fl.ul., m. fléchisseur ulnaire ; h., humérus ; t.fl.c., tendon du muscle fléchisseur commun des doigts.

coulisse la plaque tendineuse du fléchisseur commun des doigts ; des fibres charnues, fixées sur cet anneau, viennent grossir ensuite le deuxième faisceau du quatrième métacarpien ; un dernier chef, issu de cet anneau près de son attache sur le radial, gagne le premier métacarpien.

Sous ces faisceaux, donc plus dorsalement, nous découvrons un très volumineux muscle fléchisseur commun des doigts (*m. flexor primordialis communis*) qui groupe de nombreux chefs. Nous en distinguerons au moins cinq. Certains naissent directement de l'extrémité distale de l'humérus, d'autres du ligament brachial. Ils se terminent tous sur une plaque tendineuse qui englobe une plaque osseuse palmaire et qui coulisse sous l'anneau fibreux décrit plus haut. Elle se divise ensuite en cinq tendons digitaux, celui du cinquième doigt mince, ceux des quatre autres plus robustes.

Un chef ulnaire (fig. 13) se détache de l'épicondyle par des fibres charnues. Un chef central et superficiel provient du ligament brachial et recouvre un chef radial ayant même origine que lui. Ce dernier, plus oblique vers le radius, passe dans une boutonnière des chefs centraux profonds presque au contact de la lame fibreuse distale, pour s'attacher par un

tendon fin sur la face dorsale de cette lame. Un second chef radial est également issu du ligament brachial et rejoint la zone fibreuse distale d'un des chefs centraux profonds. Ceux-ci, au nombre de deux, prennent origine sur l'épitrochlée et se résolvent dans la plaque fibreuse distale. Le plus radial des deux porte ventralement une région aponévrotique qui sert d'attache aux chefs radiaux.

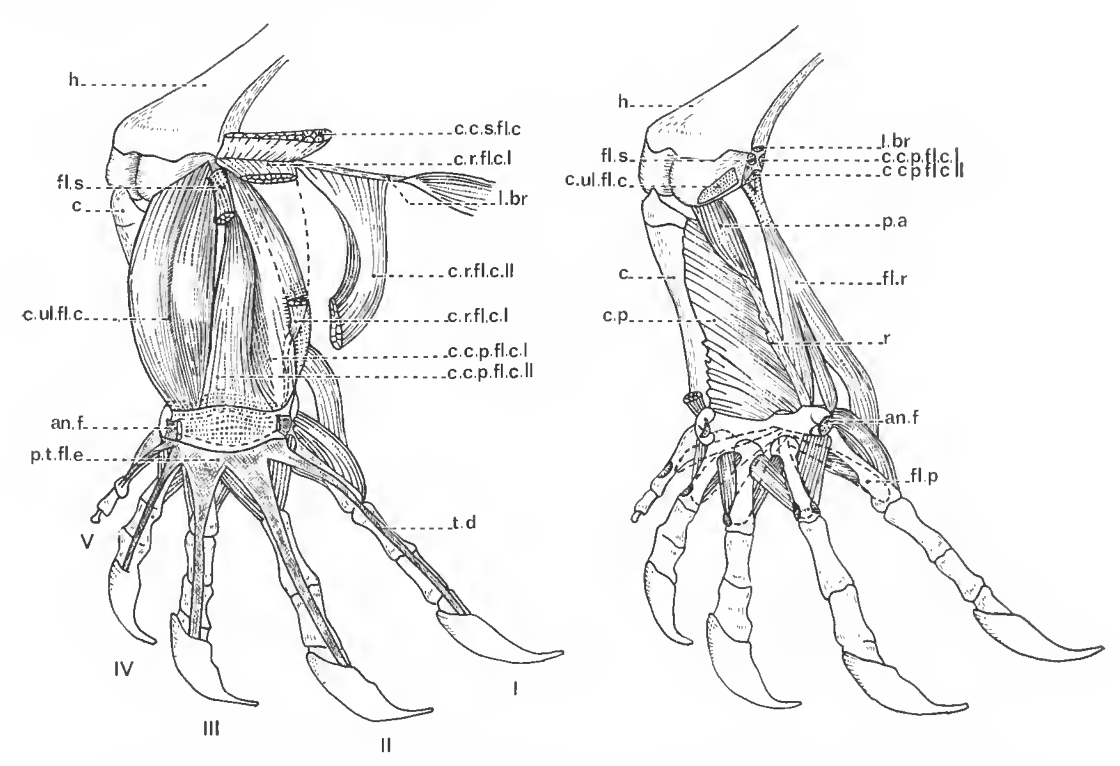


Fig. 13. — Plans moyens et profonds de la musculature ventrale et de la main.
an.f., anneau fibreux ; c., cubitus ; c.c.p.fl.c. I, chef central profond I du muscle fléchisseur commun des doigts ; c.c.p.fl.c. II, chef central profond II du muscle fléchisseur commun des doigts ; c.c.s.fl.c., chef central superficiel du fléchisseur commun des doigts ; c.r.fl.c. I, chef radial I du fléchisseur commun des doigts ; c.r.fl.c. II, chef radial II du fléchisseur commun des doigts ; c.p., m. carré pronateur ; c.ul.fl.c., chef ulnaire du fléchisseur commun des doigts ; fl.p., m. fléchisseurs profonds des doigts ; fl.r., m. fléchisseur radial du carpe ; fl.s., m. fléchisseurs superficiels des doigts ; h., humérus ; l.br., ligament brachial ; p.a., m. pronateur accessoire ; p.t.fl.c., plaque tendineuse du muscle fléchisseur commun des doigts ; r., radius ; t.d., tendons digitaux.

Ce très volumineux muscle une fois enlevé, nous apercevons encore trois autres muscles (fig. 13), un très oblique entre l'ulna et le radius, un autre entre l'épitrochlée et le tiers proximal du radius, et un dernier entre l'épitrochlée et l'extrémité distale du radius, le radial et le premier métacarpien. Le premier muscle cité correspond au carré pronateur, muscle profond qui forme une cloison charnue interosseuse entre le radius et l'ulna. Le second représenterait un muscle pronateur accessoire qui constitue avec le carré pronateur un pronateur court ou profond ; il unit l'épitrochlée au radius. Le dernier serait plutôt

un muscle fléchisseur radial du carpe. Il existe encore des muscles fléchisseurs profonds des doigts et un fléchisseur ulnaire du carpe qui joint l'extrémité proximale du cubitus au cinquième métacarpien.

Nous n'avons pas trouvé de muscle pouvant s'interpréter comme un rond pronateur, ni de fibres ayant la disposition de celles de l'épitrochléo-anconé. Remarquons encore que, si le pronateur accessoire occupe à peu près la même situation que chez les Lacertiliens, il est ici beaucoup plus réduit. Par contre, le carré pronateur reste bien développé. Relevons encore, avant de terminer cette description des muscles fléchisseurs de l'avant-bras, l'orientation croisée des muscles fléchisseurs radial et fléchisseur commun des doigts.

Il reste encore à signaler un certain nombre de faisceaux qui peuvent constituer des éléments de maintien, tels qu'un muscle huméro-xiphisternal, un autre coraco-sternal et des sterno-costaux. Le premier relie la tête humérale à l'extrémité distale de la côte xiphisternale ; le second va du bord antérieur mais interne du coracoïde jusqu'à la ligne médiane et interne de la plaque sternale ; enfin les derniers comprenant un sterno-xiphisternal, unissant le processus latéral du sternum à la côte xiphisternale, un sterno-costal, longitudinal, du processus latéral du sternum jusqu'à la côte et une série de chefs musculaires en éventail, sterno-costaux purs qui, partant du sternum, remontent jusqu'aux côtes.

DISCUSSION

Cette description de l'anatomie du membre antérieur de *Bipes canaliculatus* fait suite à une première étude portant sur la musculature du plancher buccal. Nous avions tenté de séparer les particularités relevées en caractères liés à la position systématique et en caractères liés au mode de vie. Cette distinction est rendue d'autant plus difficile ici que nous ne pouvons ni établir de comparaisons avec les autres Amphisbeniens, tous dépourvus de membre antérieur, ni dégager de façon sûre, pour cette région anatomique, les caractères propres à ce sous-ordre. Nous présenterons seulement quelques hypothèses à cet égard. Ajoutons encore que, chez *Bipes canaliculatus*, le mode de vie de l'animal a introduit de telles transformations de l'état initial, qu'il n'est généralement plus possible d'isoler les modifications adaptives des éléments structuraux amphisbénieus, d'autant plus liés les uns aux autres que la tendance à l'acquisition de ce mode de vie s'est révélée plus tôt dans la souche reptilienne d'origine.

Comme nous l'avons précédemment indiqué, les membres antérieurs sont situés plus ventralement et relativement plus près de la tête que chez la plupart des Lacertiliens, à l'exception des Caméléonidés. La ceinture scapulaire s'avance, en effet, sur l'axe vertébral auquelle elle n'est reliée que par l'intermédiaire des divers faisceaux musculaires, la plaque sternale n'entrant en relation avec aucune côte.

La ceinture paraît bien développée, mais certaines pièces font défaut ou sont incomplètement ossifiées. Ainsi la clavicule prend la forme d'une courte baguette qui n'atteint pas la ligne médio-ventrale. Une lame ligamentaire l'unit au sternum et joue le rôle d'une interclavicule manquante : elle supporte des muscles, tels que le sterno-cléïdo-mastoïdien qui se fixe, chez les Lacertiliens, sur l'interclavicule. Il existe encore, en arrière de la plaque sternale losangique, deux baguettes xiphisternales qui s'appliquent sur la trachée.

Il est délicat d'interpréter davantage la constitution de eet ensemble squelettique. Remarquons eependant que les proeessus de réduetion des membres, ehez les Laeertiliens, retentissent au niveau de la ceinture par un effaeement progressif des parties ventrales. L'interelavieule est un des premiers éléments à disparaître, puis la clavicule comme la région eraniale du eoraeoïde ne s'ossifient plus et restent à l'état de eartilage. Ces transformations de la eeinture ne se réalisent généralement qu'au moment où le membre est nettement en voie de réduetion ou lorsqu'il a eomplètement disparu. Or, iei, *Bipes canaliculatus* montre eneore un membre antérieur, qui, quoiqu'un peu eourt, est parfaitement développé. Et, eependant, il n'y a déjà plus de relation du sternum avee l'axe vertébral et certaines pièees ventrales de la eeinture ont disparu. Nous sommes done amenée à supposer, soit que les modalités de réduetion sont un peu différentes ehez les Laeertiliens et les Amphisbéniens, lors de l'acquisition d'une allure serpentiforme, soit que la structure d'origine est un peu différente de celle des Laeertiliens, la perte d'interelavicule s'étant faite très tôt dans la lignée. Ces diverses observations caraetériseraient alors les Amphisbéniens.

La myologie soulève eneore de nouvelles discussions. Devant une organisation parfois différente de eelle des Laeertiliens, nous nous sommes heurtée aux difficultés d'établir des homologies et de retrouver ehez les uns les unités reeonnues chez les autres. Cette notion d'homologie, sans eesse redéfinie et reflétant et la ressemblance héritée d'aneêtres eommuns et les relations purement strueturales, devait être comprise d'une certaine manière, sinon aueune identification museulaire ne pouvait être faite chez *Bipes canaliculatus*. Si nous proeédions par une eomparaison de musele à musele, chaeun d'eux se trouvant isolé, nous ne pouvions aboutir à aueun résultat eohérent. L'interprétation ne devenait possible qu'à partir du moment où ees mueles se replaçaient dans un contexte struetural. C'est-à-dire qu'ayant dégagé de l'étude des Lacertiliens une organisation eommune de base, eelle-ei se trouvait eonfrontée dans son ensemble à eelle de *Bipes canaliculatus*. La reeonnaissanee d'éléments fixes de eette organisation de base nous a permis de suivre un eertain nombre de migrations et par là-même d'identifier les éléments ayant glissé le long des diverses pièees osseuses.

Ayant retenu le prineipe d'une eeinture eneadrée par des élévateurs vers l'avant et d'un seapulaire dorsal vers l'arrière, d'un membre maintenu par un peetoral ventralement et un grand dorsal vers l'axe vertébral, nous avons pu constater que le trapèze, déplacé par rapport à ees masses, pouvait être retrouvé. Les deux ehefs de ce musele, divergents, présentent le même aspeet et les mêmes rapports que les faiseeaux acromial et elaviculaire des Laeertiliens. Tout se passe eomme si ces museles avaient glissé le long du bord antérieur de la supraseapula pour se fixer plus dorsalement. L'espaee séparant le trapèze du sterno-cléïdo-mastoïdien, qui se trouve à son emplaeement normal, est oecupé par le système des élévateurs de la eeinture, très développés. Le faiseeau dorsal qui se fixe toujours sur la supraseapula, ehez les lézards, gagne ventralement la elavicule ehez *Bipes canaliculatus*. Le faiseeau ventral glisse, lui, jusqu'au coraeoïde. Done, à une migration dorsale du trapèze eorrespond un glissement ventral des élévateurs de la eeinture, transformations qu'il faut sans doute mettre en relation avee le grand développement du musele eervico-mandibulaire qui se fixe sur la supraseapula et eonstitue, en quelque sorte, une frontière ventrale aux faiseeaux du trapèze.

Le tendon de terminaison du grand dorsal glisse vers la région moyenne de la diaphyse et le musele se trouve rejeté en arrière de la ceinture. Il en est de même pour le seapulaire dorsal.

Chez les autres Squamates, à une clavicule en baguette correspond très généralement un chef claviculaire du deltoïde, non réfléchi (Sukhanov, 1961). Cette remarque peut aussi s'appliquer à *Bipes canaliculatus* chez qui ce muscle montre des fibres qui n'enveloppent pas la clavicule. Par contre, observation plus rare, il s'y ajoute un chef scapulaire, ce qui pourrait constituer un caractère propre.

Camp (1923) plaçait les Amphisbéniens dans la section des Scincomorphes. Notons cependant que la forme de la clavicule comme celle du chef claviculaire du deltoïde, la séparation du trapèze et du sterno-cléïdo-mastoïdien, rappellent plutôt la condition trouvée chez les Iguanomorphes que celle des Scinco-Gekkonomorphes (Sukhanov, 1961).

Il se fait un remodelage profond de toute la musculature ventrale, sans doute en rapport avec le mode de vie de l'animal et l'adaptation au fouissage. Le biceps, qui chez les Lézards provient du coracoïde, se détache ici de l'extrémité proximale de l'humérus et est, de ce fait, beaucoup plus court. Il s'unit au brachial pour atteindre les os de l'avant-bras. Le pectoral, comme nous l'avons vu, a une composition complexe et une grande extension ; à partir de son tendon de terminaison sur l'humérus et entre la crête pectorale et l'épitrochlée, se développe un système ligamento-tendineux important en relation avec le coraco-brachial superficiel. Il sert d'attache à plusieurs faisceaux du m. fléchisseur commun des doigts. Ce système tendineux est extrêmement développé et rend l'avant-bras et la main en partie solidaires des muscles ventraux de l'épaule dans certains mouvements de l'humérus.

Si nous comparons, sur ce point, l'anatomie de *Bipes canaliculatus* à celle de la plupart des Lacertiliens, nous remarquons que, outre la mise en place d'un système ligamentaire brachial, divers muscles tendent soit à fusionner (l'extenseur commun des doigts II, III, IV et V avec les extenseurs superficiels de ces mêmes doigts ; fusion de tous les muscles fléchisseurs superficiels des doigts en un seul ensemble ; fusion étroite des différents chefs du m. fléchisseur commun des doigts), soit à disparaître (le rond pronateur, à moins qu'il ne soit étroitement uni à une autre masse musculaire; l'épitrochléo-anconé), soit à se réduire. Ce sont notamment les muscles liés aux mouvements de pronation-supination (d'ailleurs très élémentaires chez les Reptiles) qui tendent à subir ces deux dernières évolutions. Il existe de nombreux exemples de migration des insertions. Il faut cependant remarquer que, malgré les transformations subies par le membre antérieur, le doigt I garde une relative autonomie. Il a des extenseurs superficiels propres, l'extenseur radial s'attache sur lui et, comme chez les Lacertiliens, un abducteur du premier métacarpien persiste. Ce fait doit être mis en relation avec l'existence d'une phalange supplémentaire par rapport aux Lacertiliens. Il faut aussi remarquer qu'à cet accroissement pré-axial correspond une réduction postaxiale du nombre des phalanges. Les doigts 3 et 5 en perdent une et le doigt 4, deux. L'organisation de la musculature ventrale de l'avant-bras et de la main témoigne sans aucun doute d'une adaptation au fouissage chez *Bipes canaliculatus*. Ces caractéristiques anatomiques ne sont pas sans rappeler les spécialisations anatomiques des formes endogées, adaptées au fouissage chez les Mammifères, de type talpidé, chez qui nous pouvons observer une flexion de la main entraînée mécaniquement par la rotation de l'humérus, en raison d'un phénomène de tendinisation qui frappe en particulier un des chefs du m. fléchisseur profond des doigts. Les processus dans l'un et l'autre cas semblent obéir aux mêmes lois, liaison mécanique de certains mouvements de l'humérus avec l'avant-bras et la main, par la réalisation de relations tendineuses dans le système ostéo-musculaire, transformation

de la musculature ventrale par la disparition d'unités musculaires, leur réduction, leur fusion et la migration de leurs insertions.

Enfin, quelle que soit l'interprétation retenue pour le cervico-mandibulaire et le dépresseur mandibulaire, une seule chose reste certaine : le volumineux chef superficiel, ne recevant aucune innervation du nerf hypoglosse, ne peut représenter le muscle neuro-mandibulaire des Serpents. Ces faisceaux ne sont donc ni comparables à ceux des Ophidiens, ni comparables à ceux des formes apodes. Car, si l'on adopte l'interprétation selon laquelle le faisceau superficiel, d'ailleurs le plus développé, appartient au dépresseur mandibulaire, le cervico-mandibulaire entrant en relation avec la ceinture se trouve réduit alors qu'il tend à être extrêmement développé chez les formes apodes.

Conclusion

Malgré les transformations importantes en relation avec le mode de vie particulier de cet Amphisbénidé, nous avons pu, par le jeu des correspondances structurales, établir un certain nombre d'homologies et retrouver des unités musculaires présentes chez les Lacertiliens, mais dont les attaches migrent le long des pièces osseuses. C'est ainsi que le sterno-cléïdo-mastoïdien n'a subi aucun déplacement, alors que la migration dorsale des deux faisceaux du trapèze se trouve contrebalancée par la migration ventrale des muscles élévateurs de la ceinture. Le scapulaire dorsal et le grand dorsal sont de même rejetés en arrière de la ceinture. A des réductions s'opposent encore des développements. Ainsi, si les faisceaux du trapèze sont très réduits, les élévateurs de la ceinture, en avant, et les dentelés superficiels, en arrière, sont par contre très développés.

Ventralement aussi, la musculature est remaniée. Des muscles se réduisent, tel le biceps qui perd ses attaches coracoïdiennes, d'autres se développent et deviennent plus complexes comme le pectoral, d'autres encore fusionnent, tels les muscles fléchisseurs des doigts entre eux et les extenseurs communs des doigts avec les extenseurs superficiels, d'autres enfin, disparaissent. Un système ligamentaire s'étend entre les deux extrémités de l'humérus, en relation avec les tendons d'origine ou de terminaison de plusieurs muscles : le pectoral, le chef superficiel du coraco-brachial et certains faisceaux fléchisseurs de l'avant-bras. Pour certains mouvements, cet ensemble rend l'avant-bras et la main en partie solidaires de l'humérus.

Bipes canaliculatus possède donc des membres antérieurs qui, comme en témoigne la musculature ventrale, sont de véritables instruments. Ils ne semblent constituer en aucun cas une gêne dans ce mode de vie fouisseur qui s'avère être très général aux Amphisbéniens. C'est pourquoi il ne nous paraît guère étonnant de retrouver chez cet animal des caractères propres aux formes à membres bien développés et des caractères propres aux formes apodes comme la perte de relation du sternum avec l'axe vertébral, la disparition de pièces ventrales de la ceinture scapulaire telle que l'interclavicule, la réduction de la clavicule, l'avancement de la ceinture pectorale sur l'axe vertébral et l'allongement du tronc.

Le membre, s'étant incorporé dans l'ensemble des transformations corrélatives à l'acquisition de ce mode de vie particulier et y jouant d'ailleurs un rôle évident, a, de ce fait, progressivement échappé aux phénomènes de réduction corrélatifs à l'acquisition de tendances serpentiformes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOULENGER, G. A., 1885. — Catalogue of the lizards in the British Museum (Natural History), London.

CAMP, Ch. L., 1923. — Classification of the lizards. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **48** (XI) : 289-481, 112 fig.

CASTAÑEDA, M. R., et T. ALVAREZ, 1968. — Contribución al conocimiento de la Osteologia apendicular de *Bipes* (Reptilia : Amphisbaenia). *An. Esc. nac. Cienc. biol., Méx.* **17** : 189-223.

COPE, E. D., 1892. — The osteology of the Lacertilia. *Proc. Am. phil. Soc.*, **30** : 185-222.

EDGEWORTH, F., 1935. — The cranial muscles of vertebrates. Cambridge University Press, Cambridge.

FÜRBRINGER, M., 1900. — Zur vergleichenden Anatomie des Brustschulterapparates un der Schultermuskeln IV. *Jena Z. Naturw.*, **34** : 213-704.

GANS, C., 1968. — Relative success of divergent pathways in amphisbaenian specialization. *Am. Nat.*, **102** (926) : 345-362.

GOODRICH, E. S., 1916. — On the classification of Reptiles. *Proc. R. Soc., London*, B, **89** : 267-276.

GUIBÉ, J., 1970. — Le squelette céphalique et la musculature. *In* : Traité de Zoologie (Anatomie, systématique, biologie), publié sous la direction de P. P. GRASSÉ, tome XIV, Reptiles, fasc. II.

HOWELL, A. B., 1936. — Morphogenesis of the shoulder architecture. Part IV, Reptilia. *Q. Rev. Biol.*, **11** : 183-208.

KESTEVEN, H. L., 1957. — Notes on the skull and cephalic muscles of Amphisbaenidae. *Proc. Linn. Soc. N. S. W.*, **82** (1) : 109-116.

LÉCURU, S., 1968. — Myologie et innervation du membre antérieur des Lacertiliens. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, sér. A, Zool. **48** : 127-215.

LUBOSCH, W., 1933. — Untersuchungen über die Visceralmuskulatur der Sauropsiden. *Morph. Jb.*, **72** : 584-666.

— 1938. — Muskeln des Kopfes. Viscerale Muskulatur. *In* : Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, L. Bolk, E. Göppert, E. Kallius et W. Lubosch.

RENOUS-LÉCURU, S. — La musculature du plancher buccal de *Bipes canaliculatus*. (A paraître).

RENOUS-LÉCURU, S., et R. JULLIEN, 1972. — Contribution à la connaissance de l'histoire des Iguanidés (Reptiles, Squamates) par la confrontation de divers critères : types d'innervation reconnus aux deux membres, présence ou absence de pores fémoraux et préanaux. *Bull. Mus. natn. Hist nat., Paris*, 3e sér., 29, Zool. 23 : 253-272.

RIBBING, L. VON, 1938. — Die muskeln und nerven der extremitäten. *In* : Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, L. Bolk, E. Göppert, E. Kallins et W. Lubosch.

ROMER, A. S., 1929. — Pectoral limbs musculature and shoulder girdle structure in Fisch and Tetrapods. *Anat. Rec. Philadelphia* : 119-143.

SMALIAN, O., 1885. — Beiträge zur Anatomie des Amphisbaenoiden. *Z. wiss. Zool.*, **42** : 126-202 (Leipzig).

SONDHI, K. C., 1958. — The hyoid and associated structure in some Indian reptiles. *Ann. Zool., Agra*, **2** (11) : 155-239.

SUKHANOV, V. B., 1961. — Nekotorye vorposy filogenii i sis temy lacertilia (seu Sauria). Some

problems of the phylogeny and systematics of the Lacertilia. *Zool. Zh. Ukr.*, **40** (1) : 73-83 et *Referat. Zh. Biol.*, **1** : 1-81.

Vanzolini, P. E., 1951. — A systematic arrangement of the family Amphisbaenidae (Sauria). *Herpetologica*, **7** : 113-123.

Zangerl, R., 1945. — Contributions to the osteology of the post-cranial skeleton of the Amphisbaenidae. *Am. Midl. Nat.*, **33** : 764-780.

Manuscrit déposé le 21 août 1973.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 3e sér., nº 248, juillet-août 1974, Zoologie 172 : 1261-1282.

Achevé d'imprimer le 15 février 1975.

IMPRIMERIE NATIONALE

4 564 003 5

Recommandations aux auteurs

Les articles à publier doivent être adressés directement au Secrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris. Ils seront accompagnés d'un résumé en une ou plusieurs langues. L'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué figurera sur la première page, en note infrapaginale.

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait).

Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux compliqués devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme une figure.

Les *références bibliographiques* apparaîtront selon les modèles suivants :

Bauchot, M.-L., J. Daget, J.-C. Hureau et Th. Monod, 1970. — Le problème des « auteurs secondaires » en taxionomie. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2e sér., **42** (2) : 301-304.

Tinbergen, N., 1952. — The study of instinct. Oxford, Clarendon Press, 228 p.

Les *dessins* et *cartes* doivent être faits sur bristol blanc ou calque, à l'encre de chine. Envoyer les originaux. Les *photographies* seront le plus nettes possible, sur papier brillant, et normalement contrastées. L'emplacement des figures sera indiqué dans la marge et les légendes seront regroupées à la fin du texte, sur un feuillet séparé.

Un auteur ne pourra publier plus de 100 pages imprimées par an dans le *Bulletin*, en une ou plusieurs fois.

Une seule épreuve sera envoyée à l'auteur qui devra la retourner dans les quatre jours au Secrétariat, avec son manuscrit. Les « corrections d'auteurs » (modifications ou additions de texte) trop nombreuses, et non justifiées par une information de dernière heure, pourront être facturées aux auteurs.

Ceux-ci recevront gratuitement 50 exemplaires imprimés de leur travail. Ils pourront obtenir à leur frais des fascicules supplémentaires en s'adressant à la Bibliothèque centrale du Muséum : 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris.


MUSEUM
NATIONAL
D'HIST.NAT.